

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-6120

(43) 公開日 平成9年(1997)1月10日

(51) Int.Cl. <sup>a</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 15/08	1 1 5		G 0 3 G 15/08	1 1 5
	5 0 7			5 0 7 E
15/01			15/01	S

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平7-147297

(22) 出願日 平成7年(1995)6月14日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 糸山 元幸

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内

(72) 発明者 直井 宏夫

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内

(72) 発明者 徳山 満

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内

(74) 代理人 弁理士 中村 恒久

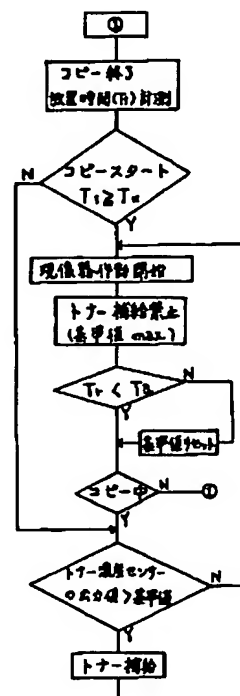
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【目的】 長期放置後の現像剤のトナー濃度を適正に保つ。

【構成】 放置時間に応じてトナーの帯電量が低下してトナー濃度検知センサー8の出力値が上昇する。現像器Gが作動して現像剤が攪拌され始めたとき、現像器Gの作動終了後から電源オン時を含む作動開始までの時間( $T_1$ )が所定時間( $T_a$ )以上であれば、一定時間 $T_a$ の間トナー補給部6によるトナー補給を禁止し、過剰のトナー補給を防止する。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 現像器の現像槽内におけるトナーとキャリアからなる2成分現像剤のトナー濃度を検知するトナー濃度検知部と、該トナー濃度検知部の出力値が基準値となるまで現像槽内にトナーを補給するトナー補給部とを備えた画像形成装置において、前記現像器の作動終了後から次の作動開始までの時間を計測する放置時間計測手段と、放置時間が所定時間以上のとき前記トナー補給部によるトナー補給を前記現像器の作動開始から一定時間禁止するトナー補給制御手段とが設けられたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 現像器の現像槽内におけるトナーとキャリアからなる2成分現像剤のトナー濃度を検知するトナー濃度検知部と、該トナー濃度検知部の出力値が基準値となるまで現像槽内にトナーを補給するトナー補給部とを備えた画像形成装置において、前記現像器の作動終了後から次の作動開始までの時間を計測する放置時間計測手段と、放置時間に応じた前記トナー濃度検知部の基準値を設定して前記トナー補給部によるトナー補給を抑制するトナー補給制御手段とが設けられたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項3】 請求項1または2記載の画像形成装置において、現像器の作動終了後から次の作動開始までの時間を計測する代わりに、記録用紙に転写されたトナーを溶着させるための定着器における電源投入後から設定温度になるまでのウォームアップ時間を計測して、該ウォームアップ時間に応じてトナー補給を制御することを特徴とする画像形成装置。

【請求項4】 請求項1または2記載の画像形成装置において、現像器の作動終了後から次の作動開始までの時間を計測する代わりに、記録用紙に転写されたトナーを溶着させるための定着器における電源投入直後の温度を検知して、該温度に応じてトナー補給を制御することを特徴とする画像形成装置。

【請求項5】 設定されたトナー濃度検知部の基準値を環境条件に応じて補正する基準値補正手段が設けられたことを特徴とする請求項2、3、4のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項6】 設定されたトナー濃度検知部の基準値を現像剤の使用頻度に応じて補正する基準値補正手段が設けられたことを特徴とする請求項2、3、4のいずれかに記載の画像形成装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は、トナーとキャリアとからなる2成分現像剤を使用した複写機やレーザープリンタ等の画像形成装置に関する。

**【0002】**

【従来の技術】 一般に、トナーとキャリアとからなる2成分現像剤を使用して現像を行う場合、現像槽内の現像

剤のトナー濃度すなわちキャリアとトナーの混合比率が適正でないと、画像濃度が薄くて見づらくなるか、あるいは濃すぎてカブリが増える、またトナー飛散が発生する等の不具合を生じる。そこで、従来の複写機やレーザープリンタ等においては、例えば現像剤の見かけ密度の変化を透磁率の変化として測定することでトナー濃度を検知するトナー濃度センサーを用いて、予め最適なトナー濃度を有する現像剤を十分攪拌したときのトナー濃度センサーの出力値（出力電圧）を基準値（基準電圧）としてメモリーしておき、トナー濃度センサーの出力値が基準値になるようにトナー補給制御を行い、トナー濃度を適正に保つことが行われている。

【0003】ところが、現像剤は、長時間にわたる現像槽内での強い攪拌ストレスによって、トナーがキャリア表面に固着したり、キャリア表面のコーティング剤が剥がれたり、トナー粒子が小粒径化することがある。そして、このような現像剤の劣化に伴って現像剤の流動性等が変化し、現像剤のトナー濃度は同じであるにもかかわらずトナー濃度センサーの出力値が変化するので、単にトナー濃度センサーの出力値に応じてトナー補給制御を行っていたのでは、適性なトナー濃度を保つことができない恐れがある。

【0004】そこで、現像剤の使用頻度を把握するためにコピー枚数を積算し、この積算枚数に応じてトナー濃度センサーにおける基準値を予め設定された定数によって補正し、現像剤の使用頻度を考慮したトナー濃度制御を行って適正なトナー濃度を保つといったことがなされている。

**【0005】**

【発明が解決しようとする課題】 トナー濃度センサーの出力値は、現像剤を攪拌してトナーとキャリアとが摩擦したときのトナーの帯電量に影響を受け、例えばトナーの帯電量が上昇したときには、現像剤の見かけ密度が低下してトナー濃度センサーの出力値は低下し、逆にトナーの帯電量が下がったときには、現像剤の見かけ密度が上昇してトナー濃度センサーの出力値は上昇する。

【0006】したがって、従来においては、コピー時やコピー終了直後等における現像剤が十分攪拌された状態のときのトナー濃度センサーの出力値が実際のトナー濃度を反映した適正な値であっても、この状態からしばらく現像剤が攪拌されずにいると、トナーの電荷のリークにより帯電量が下がってトナー濃度センサーの出力値が上昇し、実際のトナー濃度は変化していないのにトナー濃度センサーの出力値が変化することがある。これにより、長期放置後にコピーを行うと、トナー濃度が適正であるにもかかわらず、トナー濃度センサーの出力値が基準値よりも高くなって低トナー濃度（アンダートナー）と誤検知し、トナー補給を行うといった不具合が生じる。そして、過剰トナーによって十分な帯電が行えず、複写画像の濃度過剰や地肌カブリ、トナー飛散等が発生

する。

【0007】また、現像剤は、環境条件の違いによって帯電の立ち上がりは大きく異なり、例えば高湿の環境下ではトナーの帯電の立ち上がりは悪く、トナー濃度センサーの出力値は大きく異なるが、従来においては環境条件に関係無くトナー濃度センサーによるトナー濃度検知を行っているので、トナー濃度センサーの出力値にばらつきが生じ、安定したトナー濃度を保つことができなかった。

【0008】そこで、特公昭60-2661号公報には、現像部の作動停止時と次の作動開始時におけるトナー濃度検知手段の検知レベルの差に相当する補正信号を発生させ、この補正信号を現像部の作動開始時におけるトナー濃度検知手段の出力信号にたし合わせて補正を行ない、かつ予め定められた時定数にしたがって補正信号を減衰させることにより、現像部の作動開始直後における検知手段の出力変動を補正して適正なトナー濃度を保つことが開示されている。

【0009】しかしながら、例えばトナーが補給されてからすぐに現像部の作動が停止して、現像剤が十分に攪拌されていない状態のときには、トナー濃度検知手段の検知レベルが実際のトナー濃度を示すものではなく、この状態で放置されて再び現像部が作動したときには、特公昭60-2661号公報の方法のように現像部の作動停止時と次の作動開始時におけるトナー濃度検知手段の検知レベルの差に相当する補正信号を現像部の作動開始時におけるトナー濃度検知手段の出力信号にたし合わせて補正を行なっても、このときのトナー濃度検知手段の検知レベルは実際のトナー濃度を示すものではなく、現像剤が十分に攪拌されるまでの間に、トナー濃度が適正であるにもかかわらずアンダートナーと誤検知し、トナー補給を行ってしまうといった恐れがある。

【0010】なお、特公昭60-2661号公報には、トナー濃度検知手段の制御基準レベルと作動開始時におけるトナー濃度検知手段の検知レベルとを比較して、補正信号を現像部の作動開始時におけるトナー濃度検知手段の出力信号にたし合わせて補正を行なうことも開示されているが、この場合においても上述のような問題が発生する恐れがある。

【0011】本発明は、上記に鑑み、長期放置後の現像剤の変化や環境条件等を考慮して、現像剤のトナー濃度を適正に保つことができる画像形成装置の提供を目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明による課題解決手段は、図1の如く、現像器Gの作動終了後から次の作動開始までの時間を計測し、この放置時間が所定時間以上のときトナー補給部6によるトナー補給を現像器Gの作動開始から一定時間禁止するものである。

【0013】請求項2の発明による課題解決手段は、図

9の如く、現像器Gの作動終了後から次の作動開始までの時間を計測し、この放置時間に応じたトナー濃度検知部8の基準値を設定してトナー補給部6によるトナー補給を抑制するものである。

【0014】請求項3の発明による課題解決手段は、図11、13の如く、現像器Gの作動終了後から次の作動開始までの時間を計測する代わりに、定着器における電源投入後から設定温度になるまでのウォームアップ時間を計測して、ウォームアップ時間に応じてトナー補給を制御するものである。

【0015】請求項4の発明による課題解決手段は、図15、17の如く、現像器Gの作動終了後から次の作動開始までの時間を計測する代わりに、定着器における電源投入直後の温度を検知して、温度に応じてトナー補給を制御するものである。

【0016】請求項5の発明による課題解決手段は、設定されたトナー濃度検知部8の基準値を環境条件に応じて補正するものである。

【0017】請求項6の発明による課題解決手段は、設定されたトナー濃度検知部8の基準値を現像剤の使用頻度に応じて補正するものである。

【0018】

【作用】上記請求項1の発明による課題解決手段において、画像形成を開始すると、現像器Gが作動し、現像剤を攪拌して現像を行う。現像を行っているうちに、現像槽2内のトナーが消費されてトナー濃度が低下してくると、トナー濃度検知部8の出力値が基準値になるまでトナー補給部6によるトナー補給を行う。

【0019】画像形成が終了すると、現像器Gが停止して放置状態となる。この放置状態は、電源をオンしたままで現像剤の攪拌が行われていない状態および電源をオフした状態を含むものである。そして、放置時間が増えるにつれて、現像剤がその自重によって沈み込んだり、トナーの電荷がリークして帯電量が下ってくるので、放置時間に応じてトナー濃度検知部8の出力値は変化する。

【0020】そこで、現像器Gの作動終了後から次の電源オン時を含む作動開始までの時間すなわち放置時間( $T_1$ )を測定する。現像器Gが作動して現像剤が攪拌され始めたとき、放置時間( $T_1$ )が所定時間( $T_a$ )以上であれば、トナー濃度検知部8の出力値が変化して実際のトナー濃度を表していないので、トナー濃度検知部8の出力値が実際のトナー濃度に則した値に戻るまでの予め設定されている一定時間 $T_a$ の間トナー補給部6によるトナー補給を禁止する。一方、放置時間( $T_1$ )が所定時間( $T_a$ )よりも小さければ、トナー濃度検知部8の出力値が実際のトナー濃度に則しているとして、現像器Gが作動したときから通常のトナー濃度センサー8の出力値に応じたトナー補給制御を行う。これにより、現像器Gの作動開始時に、長期放置によってトナー

濃度検知部8の出力値が変化していても、過剰のトナー補給は行われない。

【0021】請求項2の発明による課題解決手段において、現像器Gが作動して現像剤が攪拌され始めたとき、放置時間(T<sub>1</sub>)に応じた図8に示す放置時間別補正值にしたがってトナー濃度検知部8の基準値を設定し、この基準値に基づいてトナー濃度検知部8の出力値に応じたトナー補給制御を行う。これにより、精度の良いトナー濃度制御を行うことができる。

【0022】請求項3の発明による課題解決手段において、定着器における電源投入後から設定温度になるまでのウォームアップ時間は、電源がオフ状態であった時間に関係するから、ウォームアップ時間を測定することによって放置時間を求めることができる。したがって、電源を投入して定着器の温度が設定温度になるまでのウォームアップ時間(T<sub>2</sub>)を測定し、ウォームアップ時間(T<sub>2</sub>)に応じて請求項1または2の発明のようなトナー補給制御を行う。

【0023】請求項4の発明による課題解決手段において、電源投入直後の定着器の温度は、電源がオフ状態であった時間に関係するから、定着器の温度を測定することによって放置時間を求めることができる。したがって、電源を投入したときのヒータランプ点灯前の定着器の温度(T<sub>3</sub>)を検知し、温度(T<sub>3</sub>)に応じて請求項1または2の発明のようなトナー補給制御を行う。

【0024】請求項5の発明による課題解決手段において、現像剤は、環境条件の違いによって攪拌状態が同じであっても帯電量の立ち上がりは大きく異なり、低温低湿では帯電量の立ち上がりが早く、高温高湿では帯電量の立ち上がりが遅くなる。このため、環境条件の違いによりトナー濃度検知部8の出力値は異なる。そこで、湿度等の環境条件に応じてトナー濃度検知部8の基準値を補正する。

【0025】請求項6の発明による課題解決手段において、現像剤は、長時間にわたる現像槽2内での強い攪拌ストレスによって、キャリア表面に固着したトナー(スペントトナー)や、キャリア表面のコーティング剤が剥がれたり、トナー粒子の小粒径化により帯電量の立ち上がりが低下すると考えられている。このため、現像剤の使用頻度によりトナー濃度検知部8の出力値は異なる。そこで、現像剤の使用頻度すなわちトータルコピー枚数や現像器Gのトータル作動時間に応じてトナー濃度検知部8の基準値を補正する。

【0026】

【実施例】

(第一実施例) 本発明の第一実施例における複写機やレーザープリンタ等の現像器の構成を図2に示す。図2において、Gは現像器、1はドラム状の感光体、2は現像槽、3は感光体1に対向配置され感光体1に形成された静電潜像をトナーとキャリアからなる2成分現像剤を用

いて現像する現像ローラ、4は現像槽2内の現像剤を攪拌するための攪拌ローラ、5は現像槽2の上部に取付けられ現像槽2内に補給するトナーが蓄えられたトナーホッパー、6はトナーホッパー5の下部に配されトナーを現像槽2内に補給するためのトナー補給部、7は補給されたトナーを現像槽2内の現像剤と一緒に混ざり合うように搬送するためのアジテータ、8は現像槽2の下部で攪拌ローラ5に対向配置された現像剤のトナー濃度を検知するトナー濃度検知部である。

【0027】そして、現像ローラ3は、反時計方向に回転駆動される非磁性体スリーブ10と、該スリーブ10内に配されたマグネット体11とからなり、該マグネット体11はN1極(主極)が感光体1の現像位置に対向するように固定されている。トナー補給部6は、トナー補給ローラ12と、該トナー補給ローラ12を回転駆動させるトナー補給モータ13とからなる。トナー濃度検知部8は、現像剤の見かけ密度の変化を透磁率の変化として測定することでトナー濃度を検知する透磁率センサーであるトナー濃度センサーからなる。

【0028】さらに、この複写機やレーザープリンタには、図3に示すように、CPU20およびメモリ(ROM、RAM)21からなり画像形成プロセスを実行するマイクロコンピュータである制御部22が設けられている。CPU20には、表示パネル等の表示装置23、A/D変換器24を介したトナー濃度センサー8、トナー補給モータ13、トナーホッパー5内のトナー残量を検知するトナー残量検知センサー25、現像器Gの作動終了後から次の作動開始までの時間すなわち攪拌ローラ5の図示しない駆動モータの駆動停止から駆動開始までの時間を計測するための放置時間タイマー26とが接続されている。

【0029】そして、制御部22は、トナー濃度センサー8の出力値(出力電圧)が予め設定された基準値(基準電圧)となるまでトナー補給モータ13を駆動して現像槽2内にトナーを補給するトナー補給機能と、放置時間タイマー26を作動させて現像器Gの作動終了後から次の作動開始までの時間すなわち現像剤の攪拌終了後から次の攪拌開始までの時間を計測する放置時間計測機能と、放置時間が所定時間以上のときトナー補給部6によるトナー補給を現像器Gの作動開始から一定時間禁止するトナー補給制御機能とを有している。トナー補給制御機能は、放置時間が所定時間以上のときトナー濃度センサー8の基準値を一定時間最大にすることで、トナー濃度センサー8の出力値が基準値よりも高くないようにしてトナー補給を禁止する機能である。なお、トナー補給モータ13の駆動を一定時間停止することで、トナー補給を禁止するようにしてもよい。

【0030】上記構成において、コピーを開始すると、現像ローラ3のスリーブ10および攪拌ローラ4が回転し、現像剤が攪拌されるとともにスリーブ10上のトナ

一が感光体1の現像位置まで搬送されて感光体1の静電潜像に付着する。

【0031】このような現像を行っているうちに、現像槽2内のトナーが消費されてトナー濃度が低下してくると、トナー濃度センサー8の出力値が上昇して基準値よりも高くなる。すると、トナー補給部6によるトナー補給が行われ、補給されたトナーはアジテータ7の回転により現像槽2内の現像剤と一緒に混ざり合う。このトナー補給は、トナー濃度センサー8の出力値が基準値になるまで行われる。

【0032】コピーが終了すると、現像器Gの搅拌ローラ4等の回転が停止し、現像剤が搅拌されない放置状態となる。この放置状態は、電源をオンしたままで現像剤の搅拌が行われていない状態および電源をオフした状態を含むものである。そして、放置時間が増えるにつれて、現像剤がその自重によって沈み込んだり、トナーの電荷がリークして帯電量が下ってくるので、図4に示すように、放置時間に応じてトナー濃度センサー8の出力値が上昇し、ある程度の時間（図4においては6時間以上）でほぼ横這い状態となる。

【0033】図5は放置前と長期放置後のトナー濃度センサー8の出力を示している。放置前におけるトナー濃度センサー8の出力値は基準値（2.5V）にコントロールされているが、放置後における出力値は実際のトナー濃度は変化していないにもかかわらず上昇している。このセンサー出力値の変化 $\Delta V$ は、搅拌ローラ4が回転して現像剤を搅拌させてやることによって $T_a$ 秒後に放置前の出力値にほぼ戻る。

【0034】このとき、従来のようにトナー濃度センサー8の出力値に応じてトナー補給を行うと、図6に示すように過剰のトナーが補給されることになってトナー濃度（ $T/D$ ）が上昇し、搅拌による摩擦帯電が不十分になって現像剤の平均帯電量も低下する。なお、図中のATCは、トナー濃度センサー8の出力を示している。したがって、複写画像に背景部の地肌カブリや文字、細線の太り等が発生し、トナー飛散量も増加するといった不具合が生じる。

【0035】そこで、本実施例では、図1に示すように、コピー終了時や電源オフ時における現像剤搅拌終了後から放置時間タイマー26を作動させて次のコピー開始時や電源オン時の現像剤搅拌開始までの放置時間（ $T_1$ ）を測定する。

【0036】現像器Gが作動すなわちコピー開始時や電源オン時に搅拌ローラ4が回転して現像剤が搅拌され始めたとき、放置時間（ $T_1$ ）が所定時間（ $T_a$ ）以上であれば、トナーが十分に搅拌されてトナー濃度センサー8の出力値が実際のトナー濃度に則した値に戻るまでの予め設定されている一定時間 $T_a$ の間基準値を最大にすることで、トナー濃度センサー8の出力値が基準値よりも高くならないようにしてトナー補給部6によるトナー

補給を禁止する。そして、現像器Gの作動時間 $T_r$ が一定時間 $T_a$ 以上になると、現像剤の搅拌が十分に行われてトナーの帯電量が安定するので、基準値を予め設定されている値にリセットして、トナー補給制御を行う。一方、放置時間（ $T_1$ ）が所定時間（ $T_a$ ）よりも小さければ、現像器Gが作動したときから通常のトナー濃度センサー8の出力値に応じたトナー補給制御を行う。

【0037】したがって、図7に示すように現像剤の放置後にトナー濃度センサー8の出力値が上昇したにもかかわらず、現像剤が十分搅拌されるまでの一定時間トナー補給を禁止したために、放置後におけるトナーの帯電量の低下に伴うトナー濃度センサー8の出力値の変化に影響されることなく、トナー濃度（ $T/D$ ）を一定に保つことができ、現像剤の平均帯電量も適正值で安定する。これにより、複写画像に背景部の地肌カブリやトナー飛散等の不具合は発生しない。

【0038】また、例えばトナーが補給されてからすぐに現像器Gの作動が停止して、現像剤が十分に搅拌されていない状態で、放置前のトナー濃度センサー8の出力値が実際のトナー濃度を示すものではなくても、放置後に一定時間トナー補給を禁止すると、その間に現像剤が十分に搅拌されるので、放置前の適正でないトナー濃度センサー8の出力値を放置後において修正することができ、トナー濃度をより安定させることができる。

【0039】（第二実施例）第一実施例においては、放置時間が所定時間以上のときトナー補給部6によるトナー補給を現像器Gの作動開始から一定時間禁止するので、実際にトナー補給が必要な場合にも一定時間トナーが補給されず、この間にコピーが行われた場合、トナー不足となって複写画像に悪影響を与える恐れがある。

【0040】そこで、第二実施例においては、制御部22に、放置時間が所定時間以上のときトナー補給部6によるトナー補給を現像器Gの作動開始から一定時間禁止する代わりに、放置時間に応じて予め設定された放置時間別補正テーブルにしたがってトナー濃度センサー8の基準値を設定してトナー補給部6によるトナー補給を抑制するトナー補給制御機能が付加されている。

【0041】放置時間別補正テーブルは、図8に示すように放置時間に対して作動時間に応じて設定されたトナー濃度センサー8の基準値に加算する補正值をまとめてメモリしたものである。この補正值は、現像器Gの作動時間に応じて減衰されており、 $\Delta V_1 = a T_r + b T_1$ （ $\Delta V_1 \geq 0$ ）で求めることができる。なお、 $\Delta V_1$ ：補正值（V）、 $a$ ：現像剤特性補正係数、 $T_r$ ：現像器Gの作動時間（sec）、 $b$ ：放置時間係数、 $T_1$ ：放置時間（h）である。

【0042】したがって、トナー濃度センサー8の基準値の設定は、例えば現像剤が3～4h放置された場合には、元の基準値に補正值の0.3Vを加算した値を基準値とし、現像器Gの作動時間が増えるにつれて加算する

補正値を減衰して、例えば60sec後には0.2Vに、120sec後には0.1Vにして、180sec後には元の基準値に戻るようになっている。このような加算する補正値の減衰は、現像器Gの作動開始から現像剤が攪拌され始め、現像器Gの作動時間に応じて現像剤の帯電量が徐々に上昇してトナー濃度センサー8の出力値が下がることを考慮して設定されている。

【0043】そして、図9に示すように、コピー終了時や電源オフ時における現像剤攪拌終了後から放置時間タイマー26を作動させて次のコピー開始時や電源オン時の現像剤攪拌開始までの放置時間( $T_1$ )を測定する。現像器Gが作動し始めると、放置時間別補正テーブルにしたがってトナー濃度センサー8の基準値を設定し、この基準値に基づいてトナー濃度センサー8の出力値に応じたトナー補給制御を行う。なお、その他の構成および動作は第一実施例と同様であり、第一実施例と同様の部材については同符号を付してある。

【0044】このように、現像剤の放置時間に応じて予め設定された放置時間別補正テーブルにしたがって放置後のトナー濃度制御におけるトナー濃度センサー8の基準値を設定しているのので、第一実施例のように現像剤の放置後にトナー補給を完全に禁止するときに比べて、放置後のトナー濃度センサー8の出力値の変化を考慮した現像剤のトナー濃度制御を精度良く行うことができ、トナー濃度をより適正に保って、高品質な複写画像を得ることができる。

【0045】また、例えばトナーが補給されてからすぐに現像器Gの作動が停止して、現像剤が十分に攪拌されていない状態で、放置前のトナー濃度センサー8の出力値が実際のトナー濃度を示すものではなくても、放置時間別補正テーブルにしたがって設定されるトナー濃度センサー8の基準値を高くして過剰なトナー補給を防止しておけば、基準値がもとに戻るまでの間に現像剤が十分に攪拌されるので、放置前の適正でないトナー濃度センサー8の出力値を放置後において修正することができ、トナー濃度をより安定させることができる。

【0046】(第三実施例)第一実施例においては、現像器Gの作動終了後から次の作動開始までの時間を測定することにより放置時間を求めているが、この場合電源オフ時においても時間を計測する必要があり、放置時間タイマー26に常時通電するための電気回路が必要となり、コスト高となる傾向がある。

【0047】そこで、第三実施例においては、図10に示すように、放置時間タイマー26の代わりに、記録用紙に転写されたトナーを溶着させるための図示しない定着器の電源投入後のウォームアップ時間を計測するためのウォームアップ時間タイマー30を設け、制御部22に、ウォームアップ時間タイマー30を作動させて定着器における電源投入後から設定温度になるまでのウォームアップ時間を計測するウォームアップ時間計測機能

と、ウォームアップ時間が所定時間以上のときトナー補給部6によるトナー補給を現像器Gの作動開始から一定時間禁止するトナー補給制御機能とが付加されている。

【0048】この定着器における電源投入後から設定温度になるまでのウォームアップ時間は、電源がオフ状態であった時間に関係するから、ウォームアップ時間を測定することによって放置時間を求めることができる。

【0049】そして、図11に示すように、ウォームアップ時間( $T_2$ )が所定時間( $T_\beta$ )以上であれば、トナーが十分に攪拌されてトナー濃度センサー8の出力値が実際のトナー濃度に則した値に戻るまでの予め設定されている一定時間 $T_a$ の間基準値を最大にすることで、トナー濃度センサー8の出力値が基準値よりも高くないようにしてトナー補給部6によるトナー補給を禁止する。そして、現像器Gの作動時間 $T_r$ が一定時間 $T_a$ 以上になると、現像剤の攪拌が十分に行われてトナーの帯電量が安定するので、基準値を予め設定されている値にリセットして、トナー補給制御を行う。

【0050】一方、ウォームアップ時間( $T_2$ )が所定時間( $T_\beta$ )よりも小さければ、現像器Gが作動したときから通常のトナー濃度センサー8の出力値に応じたトナー補給制御を行う。なお、その他の構成および動作は第一実施例と同様であり、第一実施例と同様の部材については同符号を付してある。

【0051】このように、第一実施例の放置時間タイマー26の代わりに、定着器の電源投入後のウォームアップ時間を計測するためのウォームアップ時間タイマー30を使用しても、第一実施例と同様の効果を得ることができ、しかも電源投入後のみの時間を計測するウォームアップ時間タイマー30を使用した場合、その電気回路が簡単でコストダウンが可能となる。

【0052】(第四実施例)第四実施例においては、制御部22に、ウォームアップ時間が所定時間以上のときトナー補給部6によるトナー補給を現像器Gの作動開始から一定時間禁止する代わりに、ウォームアップ時間に応じて予め設定されたウォームアップ時間別補正テーブルにしたがってトナー濃度センサー8の基準値を設定してトナー補給部6によるトナー補給を抑制するトナー補給制御機能が付加されている。

【0053】ウォームアップ時間別補正テーブルは、図12に示すようにウォームアップ時間に対して作動時間に応じて設定されたトナー濃度センサー8の基準値に加算する補正値をまとめてメモリしたものである。この補正値は、現像器Gの作動時間に応じて減衰されており、 $\Delta V_2 = a T_r + c T_2$  ( $\Delta V_2 \geq 0$ ) で求めることができる。なお、 $\Delta V_2$  : 補正値(V)、 $a$  : 現像剤特性補正係数、 $T_r$  : 現像器Gの作動時間(sec)、 $c$  : ウォームアップ時間係数、 $T_2$  : ウォームアップ時間(min)である。

【0054】したがって、トナー濃度センサー8の基準

値の設定は、例えばウォームアップ時間が1.5～2.0minの場合には、元の基準値に補正值の0.3Vを加算した値を基準値とし、現像器Gの作動時間が増えるにつれて加算する補正值を減衰して、例えば60sec後には0.2Vに、120sec後には0.1Vにして、180sec後には元の基準値に戻るようになっていく。このような加算する補正值の減衰は、現像器Gの作動開始から現像剤が攪拌され始め、現像器Gの作動時間に応じて現像剤の帯電量が徐々に上昇してトナー濃度センサー8の出力値が下がることを考慮して設定されている。

【0055】そして、図13に示すように、電源投入時にウォームアップ時間タイマー30を作動させてウォームアップ時間( $T_2$ )を測定する。現像器Gが作動始めると、ウォームアップ時間別補正テーブルにしたがってトナー濃度センサー8の基準値を設定し、この基準値に基づいてトナー濃度センサー8の出力値に応じたトナー補給制御を行う。なお、その他の構成および動作は第三実施例と同様であり、第三実施例と同様の部材については同符号を付してある。

【0056】このように、第二実施例の放置時間タイマー26の代わりに、ウォームアップ時間タイマー30を使用しても、第二実施例と同様の効果を得ることができ、しかも電源投入後のみの時間を計測するウォームアップ時間タイマー30を使用した場合、その電気回路が簡単でコストダウンが可能となる。

【0057】(第五実施例)第一および第三実施例では、既存の部材とは別にタイマー26、30を必要とし、部品点数が多くなりコスト高となる傾向がある。

【0058】そこで、第五実施例においては、図14に示すように、タイマー26、30の代わりに、定着器の定着ローラの温度制御を行うために用いる既存の温度検知部であるサーミスタ等の定着温度センサー40を使用し、制御部22に、定着温度センサー40により検知された電源投入直後でヒートランプ点灯直前における定着器の定着ローラの温度が所定温度以下のときトナー補給部6によるトナー補給を現像器Gの作動開始から一定時間禁止するトナー補給禁止機能が付加されている。なお、定着温度センサー40は、A/D変換器41を介して制御部22に接続されている。

【0059】この電源投入後の定着器の温度は、電源がオフ状態であった時間に関係するから、定着器の温度を測定することによって放置時間を求めることができる。

【0060】そして、図15に示すように、電源投入時に定着器の温度( $T_3$ )が所定温度( $T_y$ )以下であれば、トナーが十分に攪拌されてトナー濃度センサー8の出力値が実際のトナー濃度に則した値に戻るまでの予め設定されている一定時間 $T_a$ の間基準値を最大にすることで、トナー濃度センサー8の出力値が基準値よりも高くないようにしてトナー補給部6によるトナー補給

を禁止する。そして、現像器Gの作動時間 $T_r$ が一定時間 $T_a$ 以上になると、現像剤の攪拌が十分に行われてトナーの帯電量が安定するので、基準値を予め設定されている値にリセットして、トナー補給制御を行う。

【0061】一方、定着器の温度( $T_3$ )が所定温度( $T_y$ )よりも大きければ、現像器Gが作動したときから通常のトナー濃度センサー8の出力値に応じたトナー補給制御を行う。なお、その他の構成および動作は第一実施例と同様であり、第一実施例と同様の部材については同符号を付してある。

【0062】このように、タイマー26、30の代わりに、定着器の温度を検知する既存の定着温度センサー40を使用しても、第一実施例と同様の効果を得ることができ、既存の部材を使用してコストダウンを図ることができる。

【0063】(第六実施例)第六実施例においては、制御部22に、定着器の温度が所定温度以下のときトナー補給部6によるトナー補給を現像器Gの作動開始から一定時間禁止する代わりに、定着器の温度すなわち定着温度センサー40の出力値に応じて予め設定された出力値別補正テーブルにしたがってトナー濃度検知部6の基準値を設定してトナー補給部6によるトナー補給を抑制するトナー補給制御機能が付加されている。

【0064】定着温度センサー出力値別補正テーブルは、図16に示すように定着温度センサー40の出力値に対して作動時間に応じて設定されたトナー濃度センサー8の基準値に加算する補正值をまとめてメモリしたものである。この補正值は、現像器Gの作動時間に応じて減衰されており、 $\Delta V_3 = a T_r + d T_3$  ( $\Delta V_3 \geq 0$ ) で求めることができる。なお、 $\Delta V_3$  : 補正值(V)、 $a$  : 現像剤特性補正係数、 $T_r$  : 現像器Gの作動時間(sec)、 $d$  : 定着温度センサー補正係数、 $T_3$  : 定着温度センサー出力値(V)である。

【0065】したがって、トナー濃度センサー8の基準値の設定は、例えば定着温度センサー40の出力値が2～3Vの場合には、元の基準値に補正值の0.3Vを加算した値を基準値とし、現像器Gの作動時間が増えるにつれて加算する補正值を減衰して、例えば60sec後には0.2Vに、120sec後には0.1Vにして、180sec後には元の基準値に戻るようになっていく。このような加算する補正值の減衰は、現像器Gの作動開始から現像剤が攪拌され始め、現像器Gの作動時間に応じて現像剤の帯電量が徐々に上昇してトナー濃度センサー8の出力値が下がることを考慮して設定されている。

【0066】そして、図17に示すように、定着温度センサー40により電源投入直後でヒートランプ点灯直前における定着器の定着ローラの温度を検知し、その出力値( $T_3$ )を測定する。現像器Gが作動し始めると、出力値別補正テーブルにしたがってトナー濃度センサー8

の基準値を設定し、この基準値に基づいてトナー濃度センサー8の出力値に応じたトナー補給制御を行う。なお、その他の構成および動作は第五実施例と同様であり、第五実施例と同様の部材については同符号を付してある。

【0067】このように、タイマー26、30の代わりに、既存の定着温度センサー40を使用しても、第二実施例と同様の効果を得ることができ、既存の部材を使用してコストダウンを図ることができる。

【0068】（第七実施例）一般に、現像剤は、気温、湿度といった環境条件の違いによって攪拌状態が同じであっても帯電量の立ち上がりは大きく異なる。図18は設置環境に対する現像器Gの作動時の帯電量の立ち上がり特性を示しており、L/Lは（5℃/30%以下）、N/Nは（20℃/50%）、H/Hは（35℃/80%以上）である。図18からも明らかなように、低温低湿では帯電量の立ち上がり早く、高温高湿では帯電量の立ち上がり遅くなるため、環境条件の違いによりトナー濃度センサー8の出力値は大きく異なる。

【0069】そこで、第七実施例では、図19に示すように、湿度を検知する検出するセラミック湿度センサー50を使用し、制御部22に、環境条件すなわちセラミック湿度センサー50により検知した湿度に応じて予め設定された湿度別補正テーブルにしたがって第二、第四、第六実施例で現像剤の作動開始後に設定されたトナー濃度センサー8の基準値を補正する基準値補正機能が付加されている。なお、湿度センサー50は、A/D変換器51を介して制御部22に接続されている。

【0070】湿度別補正テーブルは、図20に示すように湿度に対して作動時間に応じて設定されたトナー濃度センサー8の基準値（放置時間、ウォームアップ時間や定着器の温度等に応じて設定された基準値）に加算する補正値をまとめてメモリしたものである。例えば、湿度70%の場合には、設定された基準値に補正値の0.1Vを加算し、現像器Gの作動時間が増えるにつれて加算する補正値を減衰して、例えば60sec後には0.05Vに、120sec後には設定された基準値に戻るようになっている。また、湿度30%の場合には、設定された基準値に補正値の-0.1Vを加算し、現像器Gの作動時間が増えるにつれて加算する補正値を減衰して、例えば60sec後には-0.05Vに、120sec後には設定された基準値に戻るようになっている。なお、その他の構成および動作は、第一ないし第六実施例と同様であり、第一ないし第六実施例と同様の機能を有する部材については同符号を付してある。

【0071】このように、現像剤の帯電量の立ち上がりすなわちトナー濃度センサー8の出力値に影響を与える環境条件（特に、湿度）に応じて、第二、第四、第六実施例で現像器Gの作動開始後に設定されたトナー濃度センサー8の基準値を補正しているので、環境条件を考慮

した精度の良い現像剤のトナー濃度制御を行うことができ、トナー濃度をより適正に保って、高品質な複写画像を得ることができる。

【0072】（第八実施例）一般に、現像剤は、長時間にわたる現像槽2内での強い攪拌ストレスによって、キャリア表面に固着したトナー（スペントトナー）や、キャリア表面のコーティング剤が剥がれたり、トナー粒子の小粒径化により帯電量の立ち上がりが低下すると考えられている。図21は現像剤の使用頻度に関するトータルコピー枚数に対する現像器Gの作動時の帯電量の立ち上がり特性を示しており、Newはコピー枚数0枚、Halfはコピー枚数50,000枚、Oldはコピー枚数100,000枚のときである。図21からも明らかなように、現像剤を使い込んでトータルコピー枚数が増えるにしたがって現像器Gの作動時間に対する帯電量の立ち上がりが遅く、トータルコピー枚数の違いによりトナー濃度センサー8の出力値は大きく異なる。

【0073】そこで、第八実施例においては、図22に示すように、トータルコピー枚数をカウントするコピーカウンターまたは現像器Gのトータル作動時間を計測するタイマー60を使用して、制御部22に、現像剤の使用頻度すなわちトータルコピー枚数や現像器Gのトータル作動時間に応じて第二、第四、第六実施例における各補正テーブルの現像剤特性補正係数aを変更し現像剤の作動開始後に設定されたトナー濃度センサー8の基準値を補正する基準値補正機能が付加されている。

【0074】変更される現像剤特性補正係数aは、例えば図23に示すようにトータルコピー枚数に比例して設定されている。なお、その他の構成および動作は、第一ないし第六実施例と同様であり、第一ないし第六実施例と同様の機能を有する部材については同符号を付してある。

【0075】このように、現像剤の帯電量の立ち上がりすなわちトナー濃度センサー8の出力値に影響を与える現像剤の使用頻度（トータルコピー枚数や現像器Gのトータル作動時間）に応じて、第二、第四、第六実施例で現像器Gの作動開始後に設定されたトナー濃度センサー8の基準値を補正しているので、現像剤の使用頻度を考慮した精度の良い現像剤のトナー濃度制御を行うことができ、トナー濃度をより適正に保って、高品質な複写画像を得ることができる。

【0076】なお、本発明は、上記実施例に限定されるものではなく、本発明の範囲内で上記実施例に多くの修正および変更を加え得ることは勿論である。第七実施例において、湿度に応じてトナー濃度センサー8の基準値を補正するだけでなく、気温や気圧等の環境条件に応じて基準値を補正してもよい。

【0077】

【発明の効果】以上の説明から明らかな通り、請求項1の発明によると、現像剤の作動終了後から次の作動開始

までの時間が所定時間以上のとき、トナー補給部によるトナー補給を現像器の作動開始から一定時間禁止するので、放置後におけるトナーの帯電量の低下に伴ってトナー濃度検知部の出力値が変化しても、過剰なトナー補給が行われず、トナー濃度を適正に保つことができ、現像剤の平均帯電量も適正值で安定する。これにより、複写画像の背景部の地肌カブリやトナー飛散等の不具合を防止でき、高品質な複写画像を得ることができる。

【0078】また、例えばトナーが補給されてからすぐに現像器の作動が停止して、現像剤が十分に攪拌されていない状態で、放置前のトナー濃度検知部の出力値が実際のトナー濃度を示すものでなくても、放置後に一定時間トナー補給を禁止すると、その間に現像剤が十分に攪拌されるので、放置前の適正でないトナー濃度検知部の出力値を放置後において修正することができ、トナー濃度をより安定させることができる。

【0079】請求項2の発明によると、現像器の作動終了後から次の作動開始までの時間に応じたトナー濃度検知部の基準値を設定して、トナー補給部によるトナー補給を抑制しているので、請求項1の発明のように現像剤の放置後にトナー補給を完全に禁止するときに比べて、放置後のトナー濃度検知部の出力値の変化を考慮した現像剤のトナー濃度制御を精度良く行うことができ、トナー濃度をより適正に保つことができる。

【0080】また、例えばトナーが補給されてからすぐに現像器の作動が停止して、現像剤が十分に攪拌されていない状態で、放置前のトナー濃度検知部の出力値が実際のトナー濃度を示すものではなくても、設定される基準値を高くして過剰なトナー補給を防止しておけば、しばらくすると現像剤が十分に攪拌されるので、放置前の適正でないトナー濃度検知部の出力値を放置後において修正することができ、トナー濃度をより安定させることができる。

【0081】請求項3の発明によると、定着器の電源投入後のウォームアップ時間を計測してトナー補給を制御しているので、電源投入後のみの時間を計測するタイマー等を使用できる。したがって、現像器の作動終了後から次の作動開始までの時間を計測する場合には、電源投入時だけでなく電源オフ時にも時間を計測する必要があるのに対し、電気回路等が簡単でコストダウンが可能となる。

【0082】請求項4の発明によると、定着器の電源投入直後の温度を検知してトナー補給を制御しているので、定着器の温度制御を行うために通常設けられている既存の温度センサー等を使用できる。したがって、放置時間やウォームアップ時間を計測する場合には、タイマー等を必要とするのに対し、既存の部材を使用してコストダウンを図ることができる。

【0083】請求項5の発明によると、現像剤の帯電量の立ち上がりすなわちトナー濃度検知部の出力値に影響

を与える環境条件に応じて、設定されたトナー濃度検知部の基準値を補正しているので、環境条件を考慮したより精度の良い現像剤のトナー濃度制御を行うことができ、トナー濃度をより適正に保つことができる。

【0084】請求項6の発明によると、現像剤の帯電量の立ち上がりすなわちトナー濃度検知部の出力値に影響を与える現像剤の使用頻度に応じて、設定されたトナー濃度検知部の基準値を補正しているので、現像剤の使用頻度を考慮したより精度の良い現像剤のトナー濃度制御を行うことができ、トナー濃度をより適正に保つことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一実施例における放置後のトナー補給制御のフローチャート

【図2】現像器の構成図

【図3】複写機やレーザープリンタの制御ブロック図

【図4】放置時間に応じたトナー濃度センサーの出力変化量を示す図

【図5】放置前および長期放置後における現像器の作動時のトナー濃度センサーの出力を示す図

【図6】放置後にトナー補給を行ったときの現像器の作動時のトナー濃度センサーの出力、トナー濃度および帯電量の変化を示す図

【図7】放置後にトナー補給を禁止したときの現像器の作動時のトナー濃度センサーの出力、トナー濃度および帯電量の変化を示す図

【図8】放置時間に対する現像器の作動時間に応じたトナー濃度基準値補正用の補正值を示す図

【図9】第二実施例における放置後のトナー補給制御のフローチャート

【図10】第三実施例における複写機やレーザープリンタの制御ブロック図

【図11】第三実施例における放置後のトナー補給制御のフローチャート

【図12】ウォームアップ時間に対する現像器の作動時間に応じたトナー濃度基準値補正用の補正值を示す図

【図13】第四実施例における放置後のトナー補給制御のフローチャート

【図14】第五実施例における複写機やレーザープリンタの制御ブロック図

【図15】第五実施例における放置後のトナー補給制御のフローチャート

【図16】定着温度センサーの出力値に対する現像器の作動時間に応じたトナー濃度基準値補正用の補正值を示す図

【図17】第六実施例における放置後のトナー補給制御のフローチャート

【図18】設置環境に対する現像器の作動時の帯電量の立ち上がり特性を示す図

【図19】第七実施例における複写機やレーザープリン

タの制御ブロック図

【図20】湿度に対する現像器の作動時間に応じたトナー濃度基準値補正用の補正値を示す図

【図21】トータルコピー枚数に対する現像器の作動時の帯電量の立ち上がり特性を示す図

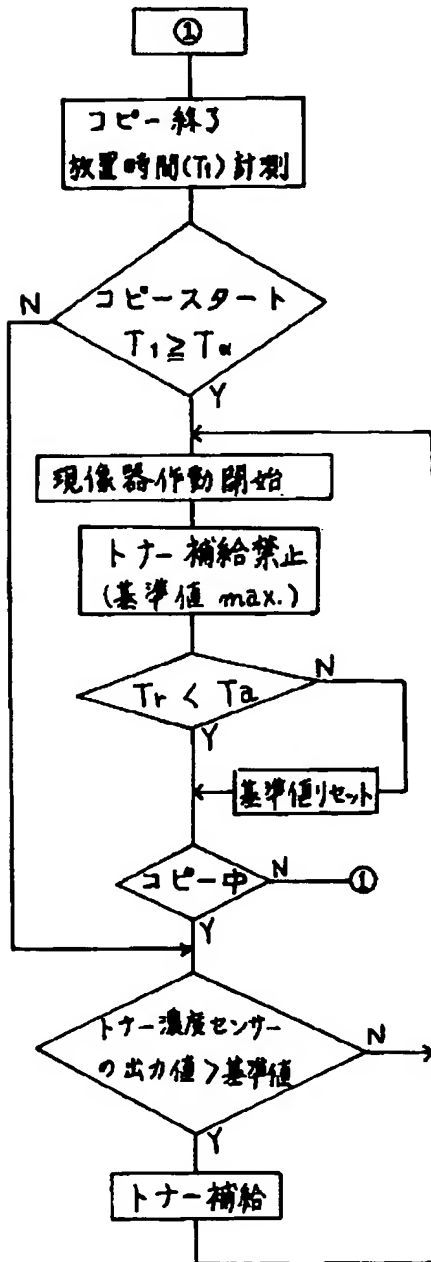
【図22】第八実施例における複写機やレーザープリンタの制御ブロック図

【図23】トータルコピー枚数に対する現像剤特性補正係数を示す図

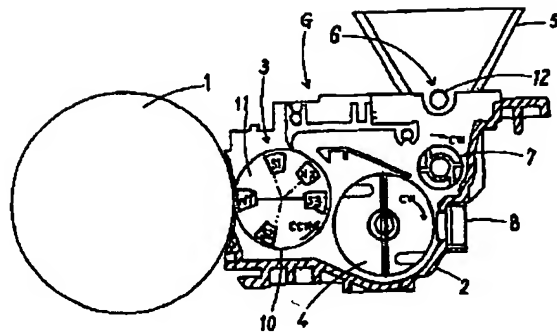
【符号の説明】

- G 現像器
- 2 現像槽
- 6 トナー補給部
- 8 トナー濃度検知部

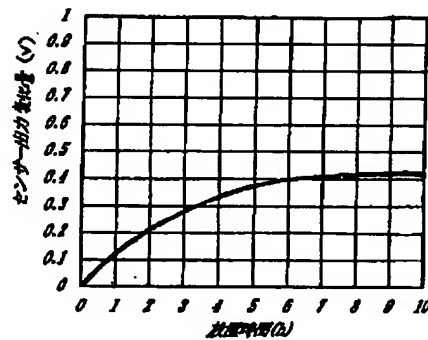
【図1】



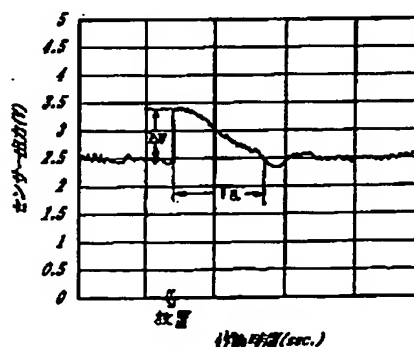
【図2】



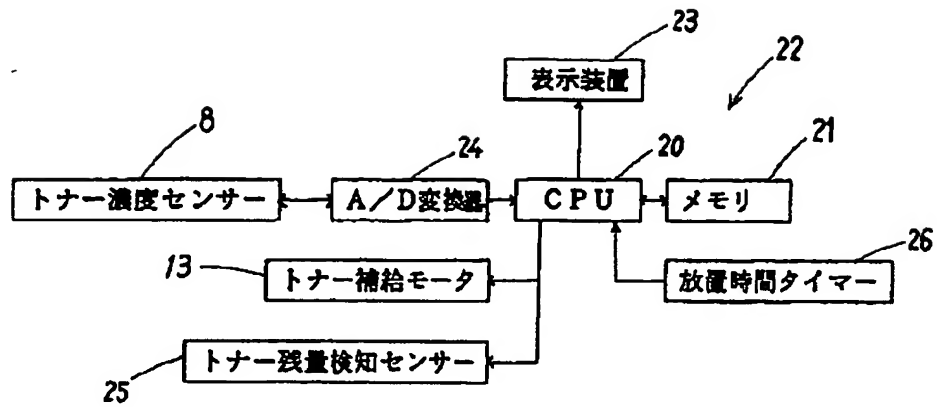
【図4】



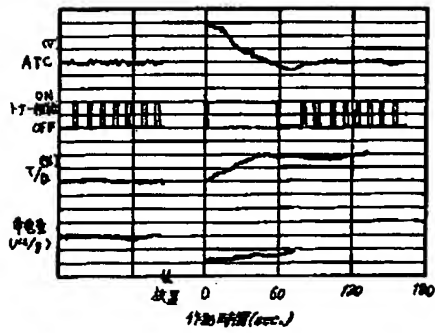
【図5】



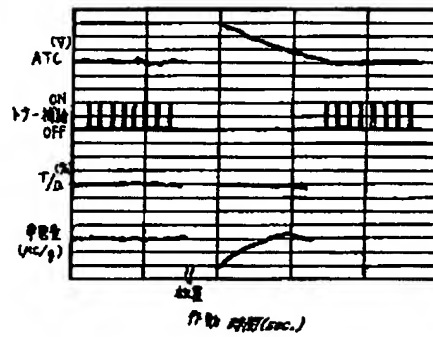
【図3】



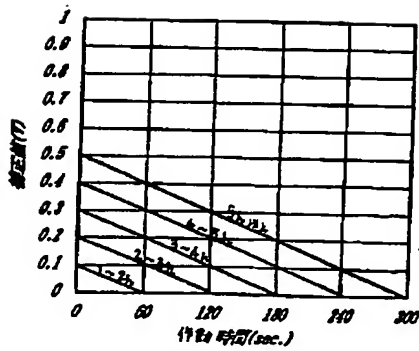
【図6】



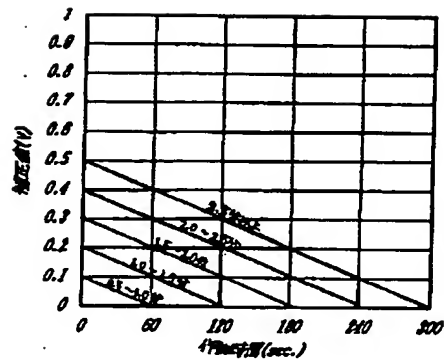
【図7】



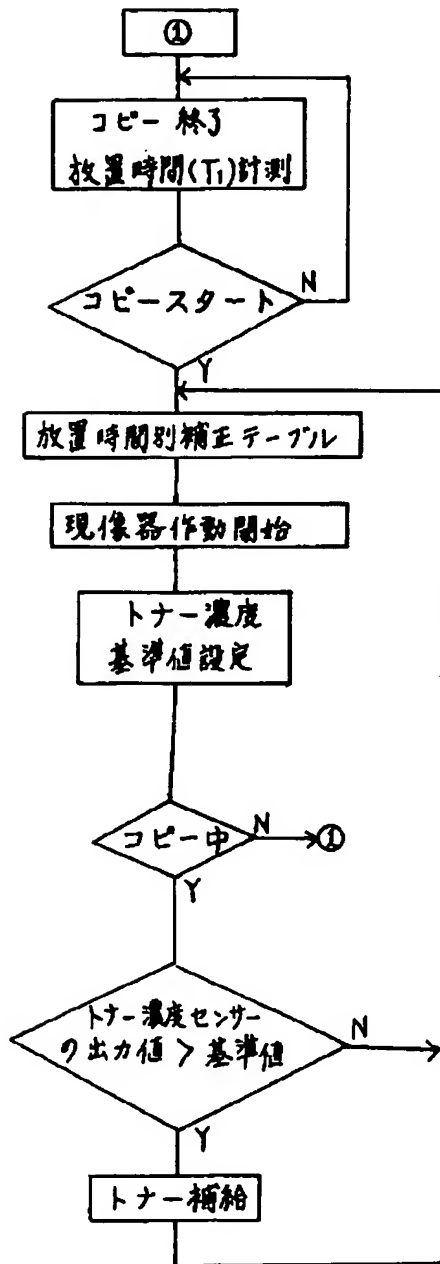
【図8】



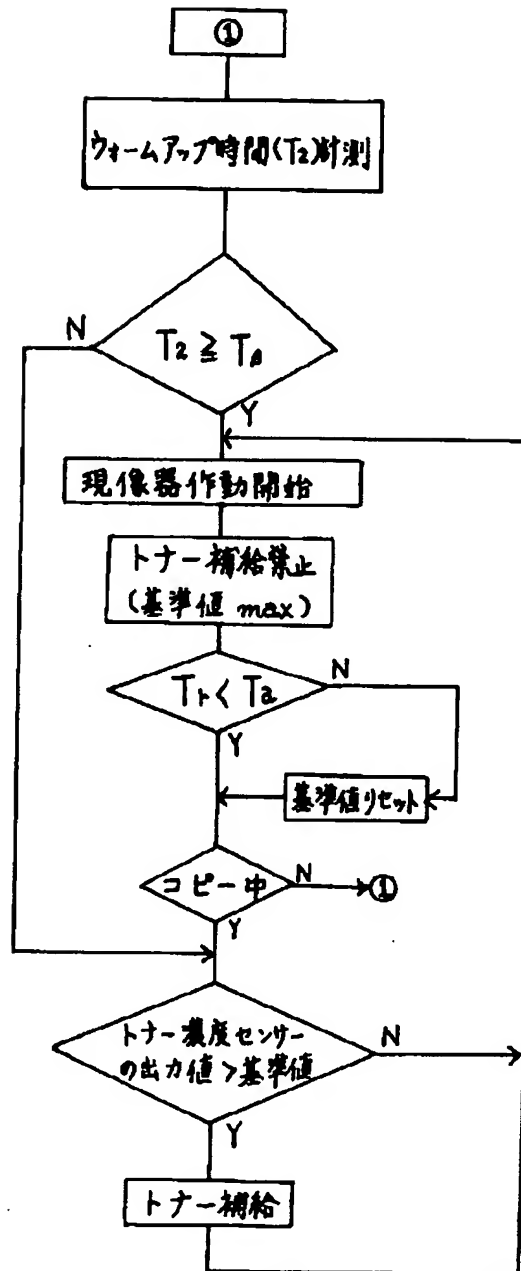
【図12】



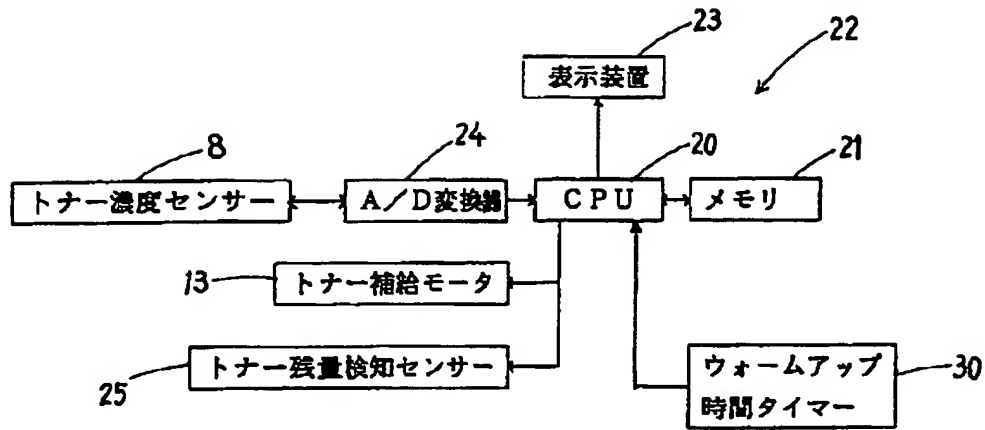
【図9】



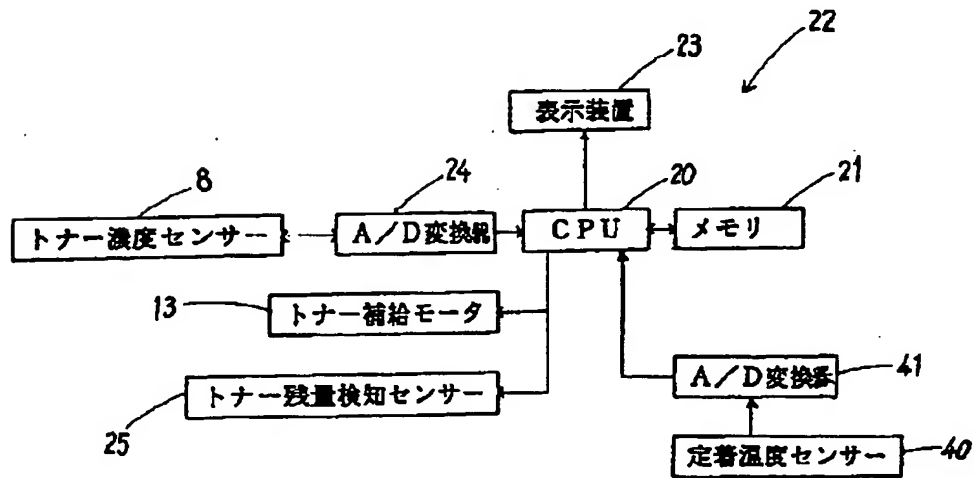
【図11】



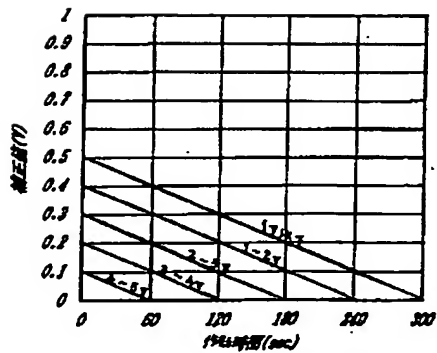
【図10】



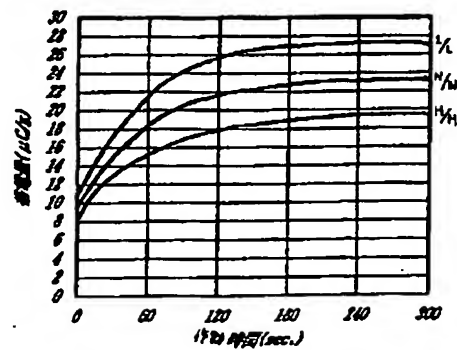
【図14】



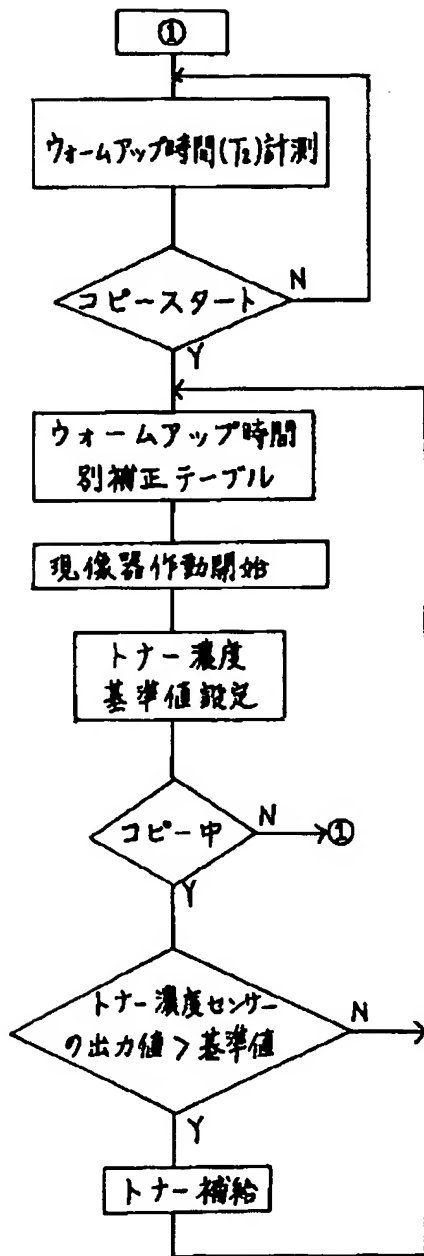
【図16】



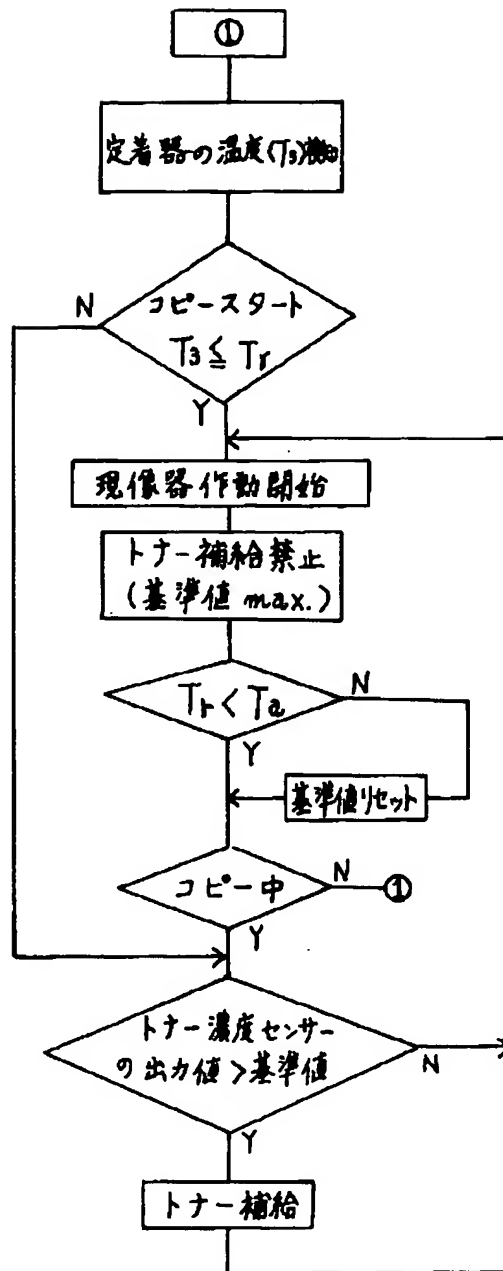
【図18】



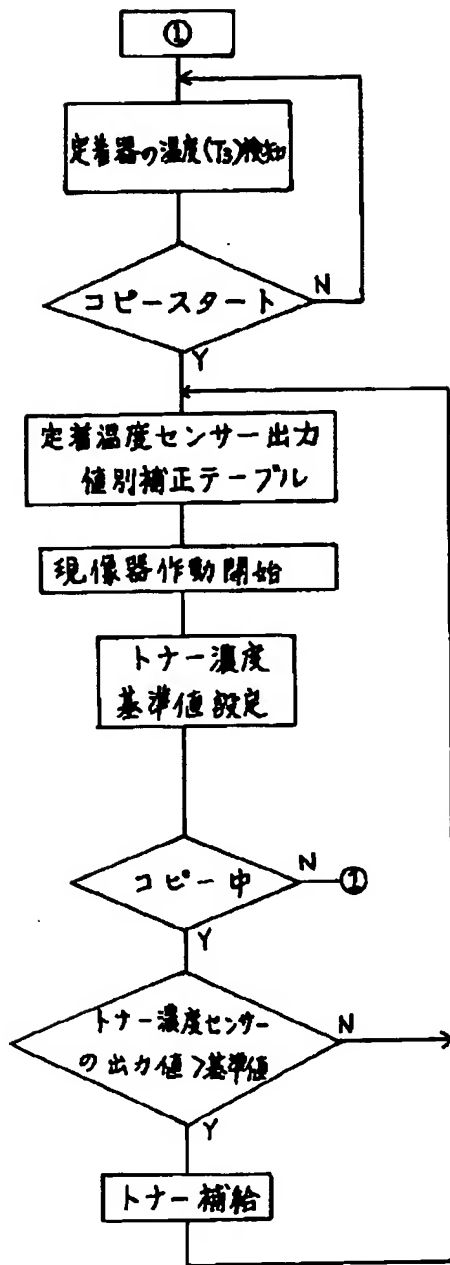
【図13】



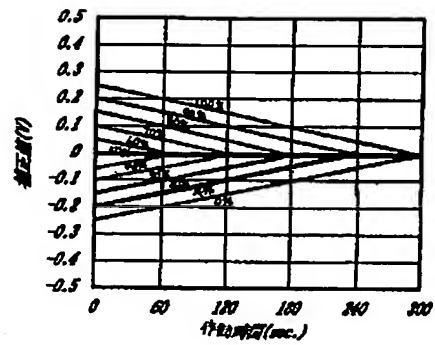
【図15】



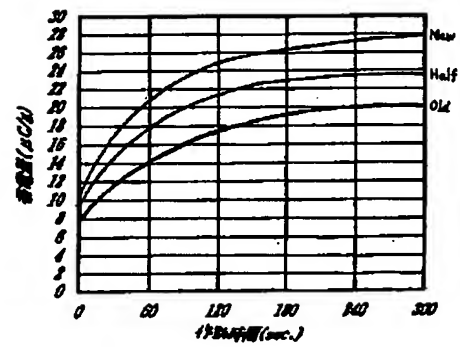
【図17】



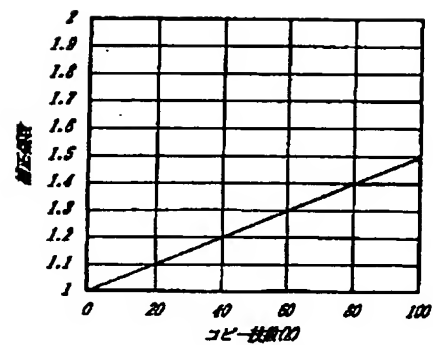
【図20】



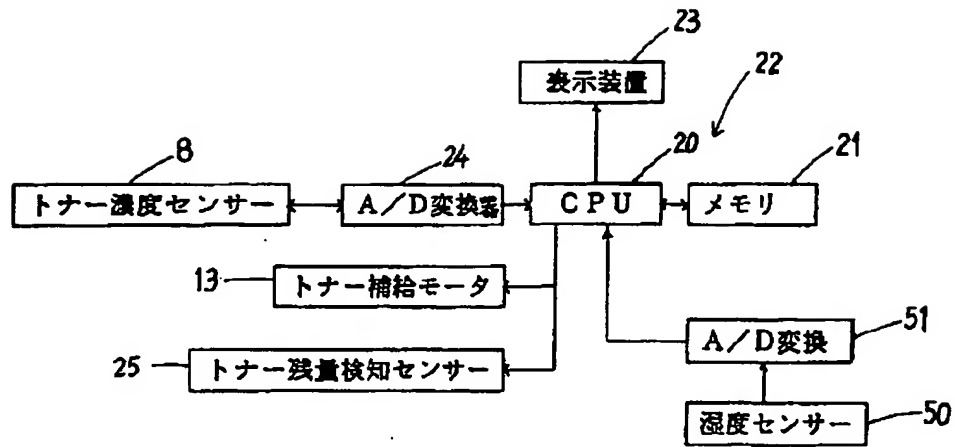
【図21】



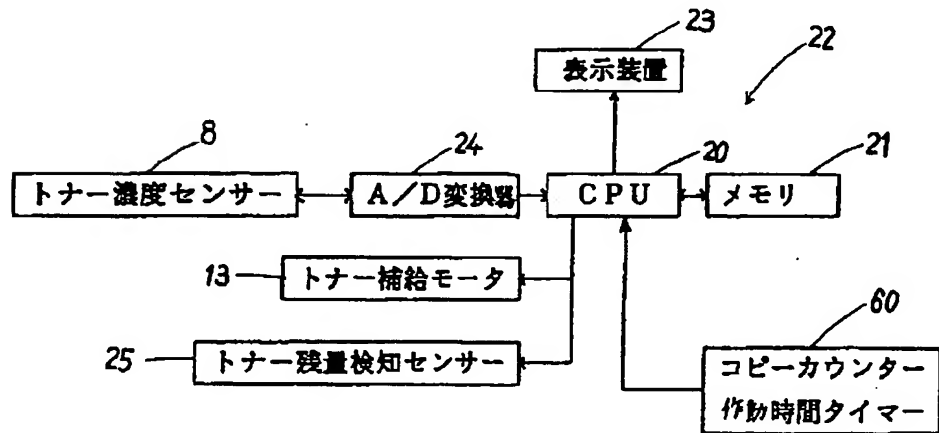
【図23】



【図19】



【図22】



フロントページの続き

(72)発明者 畑中 英作  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内

(72)発明者 武居 雄一郎  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内